



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 6 Tahun 2024 Page 7386-7397

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Pengaruh Penggunaan Abu Kayu Sebagai Material Penutup TPA Terhadap Konsentrasi TSS, TDS dan Pb dalam Air Lindi Sampah

Bonardo Agustinus Aritonang^{1✉}, Vera Amelia², Lusia Widiastuti³

Universitas Palangka Raya

Email: teknika2008@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah mewajibkan untuk melakukan penutupan TPA dengan sistem *open dumping* dan menggantinya dengan sistem *sanitary landfill* sehingga membutuhkan lapisan penutup TPA yang cukup besar. Di sisi lain jumlah produksi abu kayu di Indonesia sangat berlimpah dan telah banyak digunakan sebagai bahan adsorben dan bahan *pozzolan*. Abu kayu berpotensi digunakan sebagai material lapisan penutup TPA berbasis *sanitary landfill* terutama lapisan penutup harian (*daily cover*) dan lapisan penutup antara (*intermediate cover*). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan luas permukaan dan kandungan silika yang terdapat dalam tanah laterit dan abu kayu, menganalisis perbedaan volume air lindi yang dihasilkan dari penggunaan abu kayu dan tanah laterit sebagai lapisan penutup TPA, menganalisis pengaruh dan apakah penggunaan abu kayu sebagai material lapisan penutup TPA menghasilkan kualitas TSS (*total suspended solid*), TDS (*total dissolve solid*), dan Pb (timbal) yang lebih baik daripada menggunakan tanah laterit. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 3 buah *lysimeter* yaitu *lysimeter* tanpa lapisan penutup, *lysimeter* dengan lapisan penutup laterit dan *lysimeter* dengan lapisan penutup abu kayu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa luas permukaan abu kayu dan tanah laterit memiliki luas permukaan yang mirip akan tetapi kandung Si pada abu kayu lebih tinggi dibandingkan tanah laterit. *Lysimeter* dengan lapisan penutup abu kayu menghasilkan volume air lindi lebih sedikit dibandingkan volume air lindi dari varian *lysimeter* yang lainnya. *Lysimeter* dengan lapisan penutup abu kayu berpengaruh negatif terhadap konsentrasi TDS sehingga akan menghasilkan konsentrasi TDS yang lebih tinggi dibandingkan dengan *lysimeter* yang menggunakan lapisan penutup tanah laterit dan berpengaruh positif terhadap konsentrasi TSS dan Pb sehingga akan menghasilkan konsentrasi TSS dan Pb yang lebih rendah dibandingkan dengan *lysimeter* yang menggunakan lapisan penutup tanah laterit. *Lysimeter* dengan lapisan penutup laterit berpengaruh negatif terhadap konsentrasi rata-rata TSS air lindi sehingga akan menghasilkan konsentrasi TSS yang lebih tinggi dibandingkan konsentrasi TSS air

lindi dari *lysimeter* tanpa lapisan penutup dan *lysimeter* dengan lapisan penutup abu kayu.

Kata Kunci: *Air Lindi, Luas Permukaan, Pb, TDS, TSS*

Abstract

Law Number 18 of 2008 concerning Waste Management requires the closure of landfills with an open dumping system and replacing them with a sanitary landfill system, thus requiring a fairly large landfill cover layer. On the other hand, the amount of wood ashes produced in Indonesia is very abundant and has been widely used as an adsorbent and pozzolan material. Wood ashes has the potential to be used as a landfill cover material based on sanitary landfills, especially daily cover and intermediate cover. This research has purpose to analyze the differences in surface area and silica content contained in laterite soil and wood ashes, analyze differences in the volume of leachate produced from the use of wood ashes and laterite soil as a landfill cover layer, analyze the effect and whether the use of wood ashes as a cover layer material TPA produces better quality TSS (total suspended solid), TDS (total dissolved solid), and Pb (lead) than using laterite soil. This research was carried out by using 3 *lysimeters*, that is a *lysimeter* without a covered layer, a *lysimeter* with a laterite covered layer, and a *lysimeter* with a wood ash covered layer. The results of the research show that the surface area of wood ashes and laterite soil has a similar surface area, but the Si content in wood ashes is higher than in laterite soil. The *lysimeter* with a covering layer of wood ash produces a smaller volume of leachate than the volume of leachate from other *lysimeter* variants, *lysimeters* with wood ashes cover layers have a negative effect on TDS concentrations so they will produce higher TDS concentrations compared to *lysimeters* that use laterite soil cover layers and have a positive effect on TSS and Pb concentrations so they will produce TSS concentrations and lower Pb compared to *lysimeters* that use a laterite soil cover layer. *Lysimeter* with a laterite cover layer have a negative effect on the TSS concentration of leachate so that they will produce a higher TSS concentration compared to the TSS cocentration of leachate from *lysimeter* without a cover layer and *lysimeter* with a wood ash cover layer.

Keywords: *Leachate, Surface Area, Pb, TDS, TSS*

PENDAHULUAN

Undang - Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, mengharuskan Pemerintah daerah untuk membuat perencanaan penutupan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) yang menggunakan sistem pembuangan terbuka dan menggantinya dengan sistem berbasis *sanitary landfill* atau *controlled landfill*. Penutupan TPA membutuhkan tanah penutup yang cukup besar. Damanhuri (2008), menjelaskan bahwa terdapat tiga jenis penutupan sampah dengan menggunakan lapisan tanah, yaitu Lapisan harian (*daily cover*) dengan ketebalan lapisan adalah 20-30 cm dalam keadaan padat, lapisan antara (*intermediate cover*) dengan ketebalan antara 30-50 cm dalam

keadaan padat, dan lapisan akhir (*final cover*) dengan ketebalan minimum yang disyaratkan adalah 50 cm dalam keadaan padat.

Produksi kayu olahan di Indonesia terus meningkat. Djoko (2009) menjelaskan bahwa pada unit pengolahan kayu, sekitar 8,77 % sekam kayu dihasilkan dari setiap ton pengolahan kayu dan 0,1 ton abu kayu dihasilkan dari setiap ton sekam kayu yang dibakar (Rafat, 2012). Data Badan Pusat Statistik Nasional tahun 2021 menunjukkan hasil produksi kayu olahan sebesar 48,03 juta m³/tahun, maka dapat diestimasikan jumlah timbulan abu kayu sekitar 421.527 m³/tahun. Tarun et al. (2004) menjelaskan bahwa kandungan silika pada abu kayu berkisar antara 61,4 %, sangat *porous* dan ringan, serta memiliki luas permukaan yang sangat besar sehingga menyebabkan abu kayu dapat digunakan sebagai adsorben (Malakootian, 2008; dan Rasool, 2021). Abu kayu juga digunakan sebagai bahan *pozzolan*, dengan mengoptimalkan sifat pozolannya diharapkan abu kayu dapat memperkuat dalam proses solidifikasi sampah dan memperbaiki properties tanah (Idharmahadi, 2011; Sripiset dan Asavapisit, 2009).

Data mengenai kandungan TSS (*total suspended solid*), TDS (*total dissolve solid*) dan Pb (timbal) pada air lindi diketahui cukup tinggi. Abu kayu dapat digunakan sebagai adsorben sehingga dengan memanfaatkan sifat abu kayu sebagai adsorben diharapkan dapat menurunkan konsentrasi TSS, TDS, dan Pb yang cukup tinggi dalam air lindi sampah tersebut.

Lysimeter pada dasarnya adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur jumlah presipitasi yang diterima suatu area. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 3 buah *lysimeter* yaitu *lysimeter* tanpa lapisan penutup, *lysimeter* dengan lapisan penutup laterit, dan *lysimeter* dengan lapisan penutup abu kayu. Penggunaan *lysimeter* juga dapat menghindari kompleksitas lapangan dan memiliki kontrol lebih baik pada kondisi operasional (Trankler et. al. 2005). Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis perbedaan luas permukaan dan kandungan silika yang terdapat dalam tanah laterit dan abu kayu, menganalisis perbedaan volume lindi yang dihasilkan dari penggunaan tanah laterit dan abu kayu sebagai material lapisan penutup TPA, menganalisis pengaruh penggunaan abu kayu sebagai material lapisan penutup TPA terhadap konsentrasi TSS, TDS, Pb dan menganalisis perbedaan kualitas lindi (TSS, TDS dan Pb) yang dihasilkan dari penggunaan abu kayu dan tanah laterit sebagai material lapisan penutup TPA.

Hasil dari penelitian diharapkan mampu mereduksi limbah abu kayu dari lingkungan serta memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang pengelolaan sampah dan secara praktis menjadi bahan masukan serta pertimbangan dalam

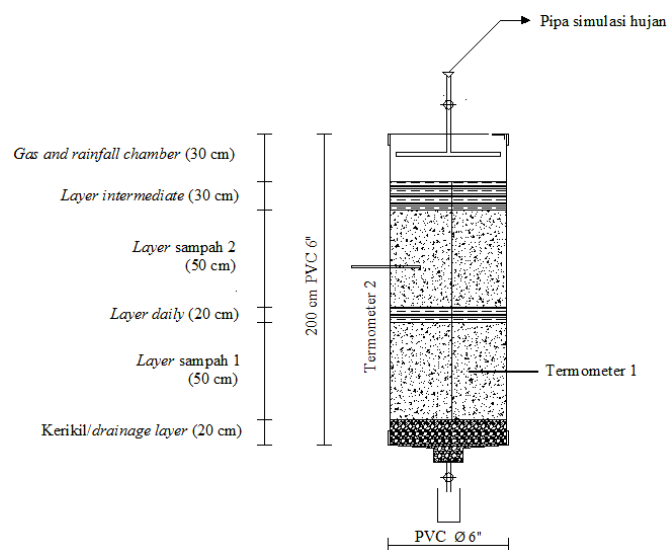
penggunaan abu kayu sebagai bahan alternatif material lapisan penutup TPA dalam rangka memenuhi ketentuan UU Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan *lysimeter* sebagai bioreaktor simulasi TPA Sampah. Untuk dapat memenuhi tujuannya, maka percobaan dalam penelitian ini terdiri dari 3 perlakuan sebagai berikut:

1. Tanpa material penutup TPA (sebagai simulasi TPA sistem *open dumping* sekaligus sebagai kontrol dalam penelitian ini). Komposisi bahan dalam *lysimeter* ini terdiri dari kerikil setinggi 20 cm, sampah setinggi 100 cm.
2. Menggunakan material penutup TPA berupa tanah laterit (sebagai simulasi TPA sistem *controlled landfill* maupun *sanitary landfill* yang umum diterapkan di Indonesia). Komposisi bahan dalam *lysimeter* ini terdiri dari kerikil setinggi 20 cm, *layer* sampah (*layer 1*) setinggi 50 cm, tanah laterit (*daily cover*) 20 cm, sampah (*layer 2*) setinggi 50 cm, dan tanah laterit (*intermediet cover*) setinggi 30 cm.
3. Menggunakan material penutup TPA berupa abu kayu (sebagai simulasi TPA dengan material penutup alternatif pada sistem *controlled landfill* maupun *sanitary landfill*). Komposisi bahan dalam *lysimeter* ini terdiri dari kerikil setinggi 20 cm, sampah (*layer 1*) setinggi 50 cm, abu kayu (*daily cover*) setinggi 20 cm, sampah (*layer 2*) setinggi 50 cm, dan abu kayu (*intermediet cover*) setinggi 30 cm.

Desain unit *lysimeter* yang dibuat dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain Unit *Lysimeter*

Data hasil pengujian perbedaan luas permukaan dan kandungan silika antara tanah laterit dan abu kayu, perbedaan volume lindi yang dihasilkan antara *lysimeter* dengan lapisan penutup tanah laterit dan *lysimeter* dengan lapisan penutup abu kayu, pengaruh penggunaan abu kayu sebagai material penutup TPA terhadap konsentrasi TSS, TDS dan Pb dalam air lindi sampah akan dibandingkan dengan menggunakan Tabel dan Grafik untuk melihat perbedaan masing-masing perlakuan.

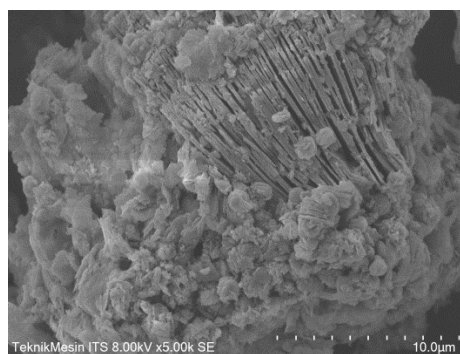
HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbedaan Luas Permukaan dan Kandungan Silika Tanah Laterit dan Abu Kayu.

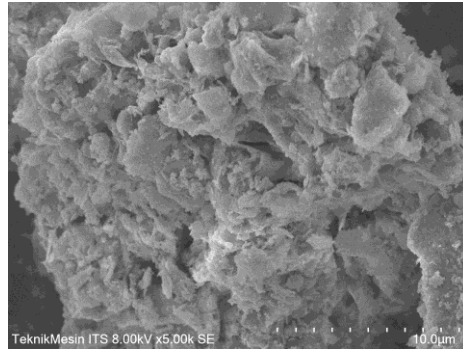
Hasil Uji SEM (*Scanning Electron Microscopy*) dan Uji EDS (*Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy*) pada tanah laterit dan abu kayu yang digunakan dalam peneliiian ini dapat dilihat pada Tabel 1, Gambar 2 dan Gambar 3.

Tabel 1. Hasil uji EDX Tanah Laterit dan Abu Kayu

Unsur	Tanah laterit	Abu kayu
	<i>Atomic %</i>	
C	4,14	9,14
O	62,55	60,37
Fe	1,53	0,89
Mg	0,52	0,87
Al	12,44	4,15
Si	17,65	22,38
K	0,72	0,60
Ca	-	1,29
Ti	0,46	0,3



Gambar 2. Uji SEM tanah lateri



Gambar 3. Uji SEM abu kayu

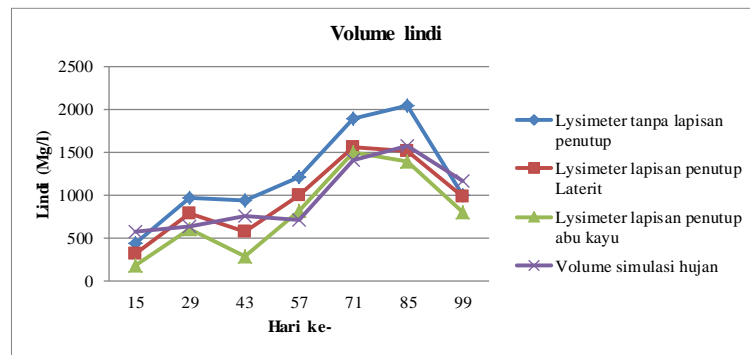
Hasil uji SEM, EDX tanah laterit dan abu kayu menunjukkan bahwa luas permukaan tanah laterit dan abu kayu memiliki luas permukaan yang mirip dan memiliki rongga sehingga memungkinkan digunakan sebagai adsorben, hanya saja kandungan Si pada abu kayu lebih tinggi dibandingkan dengan tanah laterit yaitu 22,38 % : 17,65 % yang menyebabkan tingkat adsorpsi abu kayu lebih tinggi dari tanah laterit.

Dinamika Volume Air Lindi Sampah.

Data pengukuran volume air lindi sampah dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 4.

Tabel 2. Pengukuran volume lindi

Hari ke-	Volume (ml)			Volume simulasi hujan
	<i>Lysimeter</i> tanpa lapisan penutup	<i>Lysimeter</i> lapisan penutup Laterit	<i>Lysimeter</i> lapisan penutup abu kayu	
15	440	320	180	572.48
29	970	790	600	629.92
43	940	570	280	760.91
57	1200	990	820	713.78
71	1885	1560	1490	1407.51
85	2045	1510	1390	1565.67
99	990	980	800	1168.22
Rata-rata	1210.00	960.00	794.29	974.07
Jumlah	8470.00	6720.00	5560.00	6818.49



Gambar 4. Pengukuran volume lindi

Pengukuran volume air lindi pada Tabel 2 menunjukkan bahwa volume kumulatif air lindi sampah dari masing-masing *lysimeter* menunjukkan hasil yang berbeda. *Lysimeter* yang menggunakan lapisan penutup abu kayu menghasilkan air lindi yang lebih sedikit dibandingkan dengan *lysimeter* yang lainnya. Adapun jumlah air lindi yang terbentuk dari *lysimeter* tanpa lapisan penutup, *lysimeter* dengan lapisan penutup laterit, dan *lysimeter* dengan lapisan penutup abu kayu secara berurut-turut adalah 8.470 ml, 6.720 ml, dan 5.560 ml.

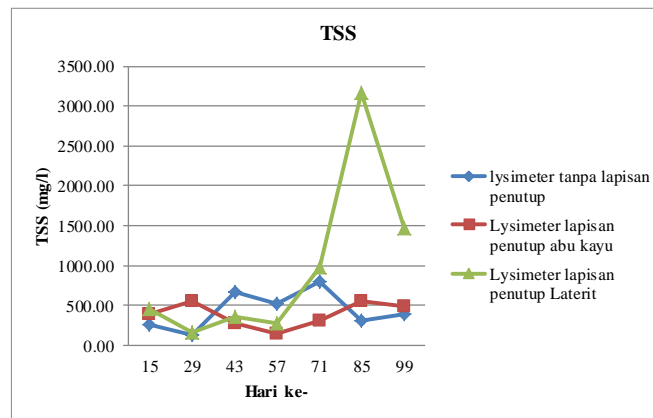
Adsorpsi air lindi sampah oleh lapisan penutup abu kayu sangat berpengaruh dalam pembentukan air lindi sampah. Hasil dari uji EDX dan SEM abu kayu pada Tabel 1. dan Gambar 3. menunjukkan bahwa abu kayu yang digunakan sebagai material penutup TPA memiliki permukaan yang luas, berongga, serta memiliki kandungan C dan Si yang lebih tinggi dibandingkan tanah laterit. Hal ini sesuai dengan penelitian Baharuddin et. al., (2008) yang menyatakan bahwa adsorpsi air oleh abu kayu sangat besar sehingga mampu mereduksi volume air.

Pengaruh Penggunaan Abu Kayu Sebagai Material Lapisan Penutup TPA terhadap Konsentrasi TSS, TDS dan Pb pada Air Lindi Sampah.

Konsentrasi padatan tersuspensi (TSS) merupakan salah satu parameter pencemar yang terdiri atas lumpur dan pasir-pasir halus serta jasad-jasad renik yang tertahan pada saringan milipore dengan diameter pori 0,45 μm . Hasil pengujian konsentrasi TSS air lindi selama waktu penelitian dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 5.

Tabel 3. Pengukuran konsentrasi TSS Air Lindi

Hari ke-	TSS (mg/l)		
	<i>Lysimeter</i> tanpa lapisan penutup	<i>Lysimeter</i> lapisan penutup Laterit	<i>Lysimeter</i> lapisan penutup abu kayu
15	263.37	446.66	392.35
29	133.93	159.91	551.27
43	662.50	363.75	267.50
57	525.42	273.36	135.93
71	799.90	985.00	313.75
85	306.84	3170.00	553.25
99	386.60	1466.60	481.60
Rata-rata	439.79	980.75	385.09



Gambar 5. Pengukuran konsentrasi TSS

Hasil pengujian konsentrasi TSS air lindi pada Tabel 3 menunjukkan nilai rata-rata konsentrasi TSS air lindi pada *lysimeter* tanpa lapisan penutup, *lysimeter* lapisan penutup tanah laterit dan *lysimeter* lapisan penutup abu kayu berturut-turut adalah 439,79 mg/l, 980,75 mg/l dan 385 mg/l.

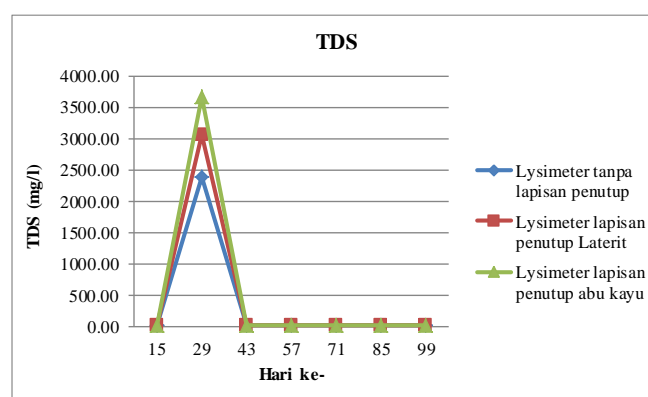
Nilai rata-rata konsentrasi TSS tertinggi pada *lysimeter* dengan lapisan penutup tanah laterit disebabkan karena terbawanya bahan organik, anorganik dari sampah dan lapisan tanah laterit oleh kikisan air dari simulasi hujan. Ukuran partikel tanah laterit lebih besar dari pada partikel abu kayu. Pada saat pelaksanaan simulasi hujan menyebabkan tercucinya partikel tanah laterit dan partikel sampah dengan ukuran yang lebih besar sehingga tertahan pada saringan milipore dengan diameter pori 0,45 μm yang menyebabkan tingginya konsentrasi TSS pada lapisan tanah laterit.

Nilai rata-rata konsentrasi TSS terendah pada *lysimeter* dengan lapisan penutup abu kayu disebabkan karena ukuran partikel abu kayu lebih kecil dari pada ukuran partikel tanah laterit dan partikel sampah. Pada saat pelaksanaan simulasi hujan menyebabkan terucunya partikel abu kayu dan partikel sampah, akan tetapi karena partikel abu kayu lebih kecil dari ukuran sampah dan tanah laterit menyebabkan partikel abu kayu dapat lolos dari kertas saring ukuran 0,45 μm sehingga menyebabkan konsentrasi TSS menjadi rendah.

TDS merupakan salah satu parameter pencemar yang mengindikasikan kadar bahan organik maupun bahan anorganik yang lolos dari saringan kertas saring milipore berukuran pori 0,45 μm . Hasil pengujian konsentrasi TDS selama waktu penelitian dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 6.

Tabel 4. Pengukuran konsentrasi TDS

Hari ke-	TDS (mg/l)		
	<i>Lysimeter</i> tanpa lapisan penutup	<i>Lysimeter</i> lapisan penutup Laterit	<i>Lysimeter</i> lapisan penutup abu kayu
15	20.51	7.24	13.99
29	2387.41	3052.94	3665.71
43	20.51	7.24	13.99
57	15.23	19.60	17.81
71	15.85	20.78	18.53
85	19.00	15.18	11.28
99	11.35	11.96	22.53
Rata-rata	355.69	447.85	537.69



Gambar 6. Pengukuran konsentrasi TDS

Hasil pengujian konsentrasi TDS air lindi pada Tabel 4 menunjukkan nilai rata-rata konsentrasi TDS air lindi pada *lysimeter* tanpa lapisan penutup, *lysimeter* lapisan penutup

tanah laterit dan *lysimeter* lapisan penutup abu kayu berturut-turut adalah 355,69 mg/l, 447,85 mg/l dan 537,69 mg/l.

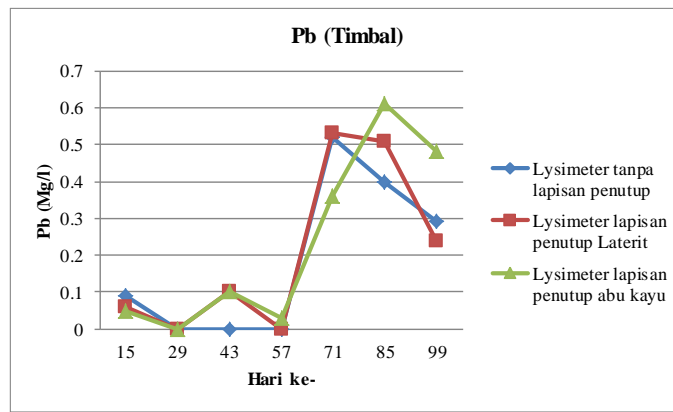
Nilai rata-rata konsentrasi TDS tertinggi pada *lysimeter* dengan lapisan penutup abu kayu disebabkan karena terbawanya bahan organik, anorganik dari sampah dan lapisan abu kayu oleh kikisan air dari simulasi hujan. Ukuran partikel abu kayu lebih kecil dari tanah laterit. Pada saat pelaksanaan simulasi hujan menyebabkan terucunya partikel abu kayu dengan ukuran yang lebih kecil sehingga lolos pada saringan milipore dengan diameter pori 0,45 µm yang menyebabkan tingginya konsentrasi TDS pada lapisan abu kayu.

Nilai rata-rata konsentrasi TDS terendah pada *lysimeter* tanpa lapisan penutup disebabkan karena TDS yang dihasilkan hanya bersumber dari bahan organik dan anorganik yang terdapat di dalam sampah saja, sehingga menyebabkan konsentrasi TDS menjadi rendah.

Pb merupakan parameter logam berat yang apabila terakumulasi dalam jumlah tinggi dapat menyebabkan keracunan bagi manusia. Jenis sampah seperti plastik, kertas, tekstil, logam, dan kaca sangat potensial sebagai pencemar logam timbal. Hasil pengujian konsentrasi TDS selama waktu penelitian dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 7.

Tabel 5. Pengukuran konsentrasi Pb

Hari ke-	Pb (mg/l)		
	<i>Lysimeter</i> tanpa lapisan penutup	<i>Lysimeter</i> lapisan penutup Laterit	<i>Lysimeter</i> lapisan penutup abu kayu
15	0.09	0.06	0.05
29	< 0.0171	< 0.0171	< 0.0171
43	< 0.0171	0.10	0.10
57	< 0.0171	< 0.0171	0.03
71	0.52	0.53	0.36
85	0.4	0.51	0.61
99	0.29	0.24	0.48
Rata-rata	0.33	0.29	0.27



Gambar 7. Pengukuran konsentrasi Pb

Hasil pengujian konsentrasi Pb air lindi pada Tabel 5 menunjukkan nilai rata-rata konsentrasi Pb air lindi pada *lysimeter* tanpa lapisan penutup, *lysimeter* lapisan penutup tanah laterit dan *lysimeter* lapisan penutup abu kayu berturut-turut adalah 0,33 mg/l, 0,29 mg/l dan 0,27 mg/l.

Nilai rata-rata konsentrasi Pb tertinggi pada *lysimeter* tanpa lapisan penutup disebabkan karena akumulasi kikisan air dari simulasi hujan mengakibatkan larutnya Pb pada lapisan sampah sehingga mengakibatkan kandungan Pb air lindi menjadi meningkat. Selain itu tidak adanya lapisan penutup menyebabkan larutnya Pb secara langsung tanpa proses adsorpsi dari lapisan penutup.

Nilai rata-rata konsentrasi Pb terendah pada *lysimeter* lapisan penutup abu kayu disebabkan karena lapisan penutup abu kayu bersifat sebagai adsorben. Hasil uji EDX dan SEM pada Tabel 1 dan Gambar 3 menunjukkan bahwa abu kayu memiliki unsur Si, sangat porous dan memiliki luas permukaan yang sangat besar sehingga menyebabkan abu kayu dapat digunakan sebagai adsorben. Oleh sebab itu dengan mengoptimalkan sifat adsorpsinya maka *lysimeter* dengan menggunakan lapisan penutup abu kayu dapat menurunkan konsentrasi logam berat Pb pada air lindi.

Perbedaan kualitas air lindi (parameter TSS, TDS, dan Pb) yang dihasilkan dari penggunaan abu kayu dan tanah laterit sebagai material lapisan penutup TPA.

Hasil pengukuran konsentrasi lindi (TSS, TDS dan Pb) air lindi pada Tabel 3, Tabel 4 dan Tabel 5 menunjukkan bahwa penggunaan abu kayu sebagai material penutup TPA akan menghasilkan konsentrasi TDS yang lebih tinggi dibandingkan dengan *lysimeter* yang lainnya. Sedangkan penggunaan abu kayu sebagai material penutup TPA akan menghasilkan konsentrasi TSS dan Pb yang lebih rendah dibandingkan dengan *lysimeter* yang lainnya.

Lysimeter dengan lapisan penutup laterit akan menghasilkan konsentrasi TSS yang lebih tinggi dibandingkan konsentrasi TSS air lindi dari *lysimeter* tanpa lapisan penutup dan *lysimeter* dengan lapisan penutup abu kayu.

SIMPULAN

Hasil dan pembahasan menunjukkan kesimpulan bahwa 1) Luas permukaan abu kayu dan tanah laterit memiliki luas permukaan yang mirip dan memiliki rongga sehingga memungkinkan digunakan sebagai adsorben, hanya saja kandungan Si pada abu kayu lebih tinggi dibandingkan dengan tanah laterit yang menyebabkan tingkat adsorpsi abu kayu lebih tinggi dari tanah laterit, 2) *Lysimeter* dengan lapisan penutup abu kayu menghasilkan volume air lindi lebih sedikit dibandingkan volume air lindi dari lapisan penutup laterit dan *lysimeter* tanpa lapisan penutup, 3) Penggunaan abu kayu sebagai material penutup TPA berpengaruh negatif terhadap konsentrasi TDS sehingga akan menghasilkan konsentrasi TDS yang lebih tinggi dibandingkan dengan *lysimeter* yang lainnya, sedangkan penggunaan abu kayu sebagai material penutup TPA akan berpengaruh positif terhadap konsentrasi TSS dan Pb sehingga akan menghasilkan konsentrasi TSS dan Pb yang lebih rendah dibandingkan dengan *lysimeter* yang lainnya, 4) *Lysimeter* dengan lapisan penutup laterit berpengaruh negatif terhadap konsentrasi rata-rata TSS air lindi sehingga akan menghasilkan konsentrasi TSS yang lebih tinggi dibandingkan konsentrasi TSS air lindi dari *lysimeter* tanpa lapisan penutup dan *lysimeter* dengan lapisan penutup abu kayu.

DAFTAR PUSTAKA

- Baharuddin dan Bakrie. 2008. "Absorpsi Air Komposit Semen dengan Penambahan Pozzolan Abu kayu dan Kapur Pada Matriks Semen". Jurnal Perennial. Vol 6. No 3. 70-71.
- Damanhuri, E. 2008. Landfilling Limbah. ITB. Bandung
- Djoko, P. 2009. "Analisa Jenis Limbah Kayu pada Pengolahan Kayu di Kalimantan Selatan". Jurnal Riset Industri Hasil Hutan. Vol 1. No. 1.
- Idharmahadi, A. 2011. Pemanfaatan Abu Sekam sebagai Pengganti Semen pada Metoda Stabilisasi Tanah Semen. Jurnal Rekayasa. Vol. 15. No. 1.
- Rafat, S. 2008. Wood Ash, Waste Materials and By-Products in Concrete, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-540-74293-7
- Sripiset dan Asavapisit. 2009. "Effect Of Various Pozzolans On Properties Of The Solidified Wastes". Suranaree Journal Science Technology. Vol 16. No 3. 190-191.

- Tarun, R. 2004. Properties of Controlled Low-Strength Materials Made with Wood Fly Ash. Journal of ASTM International. Vol 1. No. 6.
- Trankler., Visvanathan., Kuruparan. 2005. "Asian Regional Research Programme on Sustainable Solid Waste Landfill Management In Asia". Proceedings Sardinia 2005, Tenth International Waste Management and Landfill Symposium. Cagliari. Italy, 3 - 7 October 2005. 3-9.